

Metode uji untuk kekerasan indentasi plastik kaku dengan alat Impressor Barcol

***Standard test method for indentation hardness of rigid
plastics by means of a Barcol Impressor***

(ASTM D 2583 – 13a, IDT)



© ASTM – All rights reserved

© BSN 2016 untuk kepentingan adopsi standar © ASTM menjadi SNI – Semua hak dilindungi

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh isi dokumen ini dengan cara dan dalam bentuk apapun serta dilarang mendistribusikan dokumen ini baik secara elektronik maupun tercetak tanpa izin tertulis BSN

BSN
Email: dokinfo@bsn.go.id
www.bsn.go.id

Diterbitkan di Jakarta

*"This Standard is identical to **ASTM D2583-13a, Standard test method for indentation hardness of rigid plastics by means of a Barcol Impressor**, Copyright ASTM International, 100 Barr Harbour Drive, West Conshohocken PA 19428 USA. Reprinted by permission of ASTM International."*

*ASTM International has authorized the distribution of this translation of **SNI 8282:2016**, but recognizes that the translation has gone through a limited review process. ASTM neither represents nor warrants that the translation is technically or linguistically accurate. Only the English edition as published and copyrighted by ASTM shall be considered the official version. Reproduction of this translation, without ASTM's written permission is strictly forbidden under U.S. and international copyright laws.*



Daftar isi

Daftar isi.....	i
Prakata	ii
1 Ruang lingkup	1
2 Acuan normatif	1
3 Terminologi.....	1
4 Ringkasan metode uji.....	2
5 Arti dan kegunaan	2
6 Peralatan (Gambar 1 dan Gambar 2).....	2
7 Spesimen uji.....	5
8 Persiapan dan peralatan operasi	5
9 Kalibrasi.....	7
10 Pengondisian.....	7
11 Prosedur.....	7
12 Jumlah pembacaan	9
13 Laporan	9
14 Presisi dan bias	9
15 Kata kunci.....	11

Prakata

Standar Nasional Indonesia (SNI) *Metode uji untuk kekerasan indentasi plastik kaku dengan alat Impressor Barcol* adalah adopsi identik dari ASTM D2583-13a, *Standard test method for indentation hardness of rigid plastics by means of a Barcol Impressor* yang digunakan sebagai acuan untuk penentuan kekerasan indentasi plastik kaku yang diperkuat dan tidak diperkuat menggunakan alat Impressor Barcol.

Apabila pengguna menemukan keraguan dalam standar ini maka disarankan untuk melihat standar aslinya yaitu ASTM D2583-13a.

Untuk tujuan ini telah dilakukan perubahan editorial yaitu tanda titik telah diganti dengan tanda koma dan sebaliknya untuk penulisan bilangan.

Standar ini disusun dalam rangka memenuhi efisiensi dan meningkatkan hasil pembangunan dalam bidang perumahan, sarana dan prasarana.

SNI ini disusun sesuai dengan ketentuan yang diberikan dalam:

- a) Pedoman Standardisasi Nasional PSN 03.1:2007, Adopsi Standar Internasional dan Publikasi Internasional lainnya, Bagian 1: Adopsi Standar Internasional menjadi SNI (ISO/IEC Guide 21-1:2005, *Regional or national adoption of International Standards and other International Deliverables – Part 1: Adoption of International Standards, MOD*).
- b) Pedoman Standardisasi Nasional PSN 10:2010, Adopsi standar American Society for Testing and Material (ASTM) menjadi Standar Nasional Indonesia (SNI).
- c) Peraturan Kepala Badan Standardisasi Nasional Nomor 4 Tahun 2016 Tentang Pedoman Penulisan Standar Nasional Indonesia.

Standar ini disusun oleh Komite Teknis 83-01 Industri Karet dan Plastik dan telah dibahas dalam rapat konsensus lingkup Komite Teknis di Jakarta pada tanggal 16 Agustus 2016 di Jakarta yang dihadiri oleh wakil dari produsen, konsumen, tenaga ahli, asosiasi dan peneliti serta instansi teknis terkait lainnya.

Perlu diperhatikan bahwa kemungkinan beberapa unsur dari dokumen standar ini dapat berupa hak paten. Badan Standardisasi Nasional tidak bertanggung jawab untuk pengidentifikasian salah satu atau seluruh hak paten yang ada.

Metode uji untuk kekerasan indentasi plastik kaku dengan alat Impressor Barcol¹

1 Ruang lingkup*

1.1 Metode uji ini menetapkan penentuan kekerasan indentasi plastik kaku yang diperkuat dan tidak diperkuat menggunakan alat Impressor Barcol, Model No. 934-1 dan Model No. 935.

1.2 Nilai-nilai dinyatakan dalam satuan SI dianggap sebagai standar. Nilai-nilai yang diberikan dalam kurung adalah untuk informasi saja.

1.3 *Standar ini tidak dimaksudkan untuk mengatasi semua masalah keselamatan, jika ada, yang terkait dengan penggunaannya. Hal ini merupakan tanggung jawab dari pengguna standar untuk menetapkan praktik keselamatan dan kesehatan yang tepat dan menentukan penerapan dan batasan-batasan peraturan sebelum digunakan.*

CATATAN 1 Saat ini belum terdapat standar ISO yang merupakan duplikat dari metode uji ini.

2 Acuan normatif

2.1 Standar ASTM:²

ASTM D618, *Practice for conditioning plastics for testing*

ASTM D883, *Terminology relating to plastics*

ASTM D4000, *Classification system for specifying plastic materials*

ASTM E691, *Practice for conducting an interlaboratory study to determine the precision of a test method*

3 Istilah dan definisi

3.1 Definisi – Untuk definisi istilah-istilah teknis berkenaan dengan plastik yang digunakan dalam metode ini, lihat istilah dan definisi D 883.

¹ Metode uji ini di bawah yurisdiksi ASTM Committee D20 on Plastics dan di bawah tanggung jawab langsung Subcommittee D20.10 on Mechanical Properties.

Edisi terbaru disetujui tanggal 1 September 2013. Dipublikasikan September 2013. Pertama kali disetujui tahun 1967. Edisi terbaru sebelumnya disetujui tahun 2013 sebagai D2583 - 13. DOI: 10.1520/D2583-13A.

² Untuk standar ASTM yang diacu, lihat website ASTM, www.astm.org, atau hubungi Customer Service ASTM melalui service@astm.org. Untuk informasi mengenai volume *Annual Book of ASTM Standards*, lihat *Document Summary* pada website ASTM.

* Ringkasan Perubahan diberikan pada akhir standar ini.



Standard Test Method for Indentation Hardness of Rigid Plastics by Means of a Barcol Impressor¹

1 Scope*

1.1 This test method covers the determination of indentation hardness of both reinforced and nonreinforced rigid plastics using a Barcol Impressor, Model No. 934-1 and Model No. 935.

1.2 The values stated in SI units are to be regarded as standard. The values given in parentheses are for information only.

1.3 *This standard does not purport to address all of the safety concerns, if any, associated with its use. It is the responsibility of the user of this standard to establish appropriate safety and health practices and determine the applicability of regulatory limitations prior to use.*

NOTE 1 There is no known ISO equivalent to this test method.

2 Referenced Documents

2.1 ASTM Standards:²⁴

D618 Practice for Conditioning Plastics for Testing

D883 Terminology Relating to Plastics

D4000 Classification System for Specifying Plastic Materials

E691 Practice for Conducting an Interlaboratory Study to Determine the Precision of a Test Method

3 Terminology

3.1 Definitions—For definitions of technical terms pertaining to plastics used in this test method, see Terminology D883.

¹ This test method is under the jurisdiction of ASTM Committee D20 on Plastics and is the direct responsibility of Subcommittee D20.10 on Mechanical Properties.

Current edition approved Sept. 1, 2013. Published September 2013. Originally approved in 1967. Last previous edition approved in 2013 as D2583 - 13. DOI: 10.1520/D2583-13A.

² For referenced ASTM standards, visit the ASTM website, www.astm.org, or contact ASTM Customer Service at service@astm.org. For *Annual Book of ASTM Standards* volume information, refer to the standard's Document Summary page on the ASTM website.

*A Summary of Changes section appears at the end of this standard.

4 Ringkasan metode uji

4.1 Kekerasan permukaan material ditentukan menggunakan alat Impressor Barcol. Kedalaman relatif penetrasi dari penunjuk impressor memberikan ukuran komparatif dari kekerasan material. Impressor Barcol Model No. 934-1 dan Model No. 935 ditentukan untuk penggunaan dengan plastik. Dalam rentang kekerasan yang diukur, Impressor Barcol Model no. 934-1 digunakan untuk mengukur material-material yang lebih keras dan Model No. 935 digunakan untuk mengukur material-material yang lebih lunak.

5 Arti dan kegunaan

5.1 Impressor Barcol merupakan alat portabel dan karena itu sesuai untuk menguji kekerasan bagian-bagian yang dipabrikasi dan spesimen-spesimen uji individual untuk tujuan mengontrol produksi.

5.2 Sebelum melanjutkan dengan metode uji, referensi harus dibuat untuk spesifikasi material yang akan diuji. Tabel 1 dari Sistem Klasifikasi daftar D4000 dari standar bahan ASTM yang ada sekarang. Beberapa persiapan specimen uji, pengkondisian, dimensi, atau parameter uji atau kombinasi yang dicakup dalam spesifikasi bahan ASTM yang relevan harus mengikuti yang tinggi yang disebutkan dalam cara uji ini. Jika tidak relevan spesifikasi bahan ASTM nya, akan digunakan kondisi default.

6 Peralatan (Gambar 1 dan Gambar 2)

6.1 *Indentor*³ – Indentor harus terbuat dari baja diperkeras berbentuk kerucut dengan sudut radius 26° dan ujung rata berdiameter 0,157 mm (0,006 2 inci). Kerucut tersebut harus pas dimasukkan ke dalam as berongga kemudian *plunger* ditekan ke bawah dengan sebuah pegas penekan. Lihat Gambar 2.

6.2 Alat penunjuk-skala bacaan alat harus memiliki 100 skala, masing-masing mewakili kedalaman penetrasi 0,007 6 mm (0,000 3 inci). Semakin tinggi bacaan skala semakin keras material.

6.3 *Standar kalibrasi*—Cakram aluminum paduan "keras" dan "lunak" dipasok oleh produsen instrumen. Cakram lain tidak boleh digunakan, meskipun dibuat dari paduan yang sama dan di-temper seperti cakram buatan produsen, karena kekerasan aluminum dapat bervariasi sesuai parameter baja paduan yang dilunakkan (*alloy-temper*).

6.4 Pelat kaca halus juga diperlukan.

³ Sumber pemasok tunggal peralatan yang diketahui komite saat ini adalah Eurotherm/Barber-Colman, 741-F Miller Drive, Leesburg, VA 20175-8993. Jika anda mengetahui pemasok alternatif, silahkan menginformasikan ke ASTM International Headquarters. Komentar anda akan dipertimbangkan pada pertemuan komite teknis yang bersangkutan,¹ yang dapat anda hadiri.

4 Summary of Test Method

A material's surface hardness is determined through the use of a Barcol Impressor. The relative depth of penetration of the Impressor's indenter provides a comparative measure of the material's hardness. The Model No. 934-1 and Model No. 935 Barcol Impressors are designated for use with plastics. Within the range of hardness measured by these Impressors the Model No. 934-1 is used for measuring harder materials and the Model No. 935 is used for measuring softer materials.

5 Significance and Use

5.1 The Barcol Impressor is portable and therefore suitable for testing the hardness of fabricated parts and individual test specimens for production control purposes.

5.2 Before proceeding with this test method, reference shall be made to the specification of the material being tested. Table 1 of Classification System D4000 lists the ASTM material standards that currently exist. Any test specimen preparation, conditioning, dimensions, or testing parameters or combination thereof covered in the relevant ASTM material specification shall take precedence over those mentioned in this test method. If there are no relevant ASTM material specifications, then the default conditions apply.

6 Apparatus (Fig. 1 and Fig. 2)

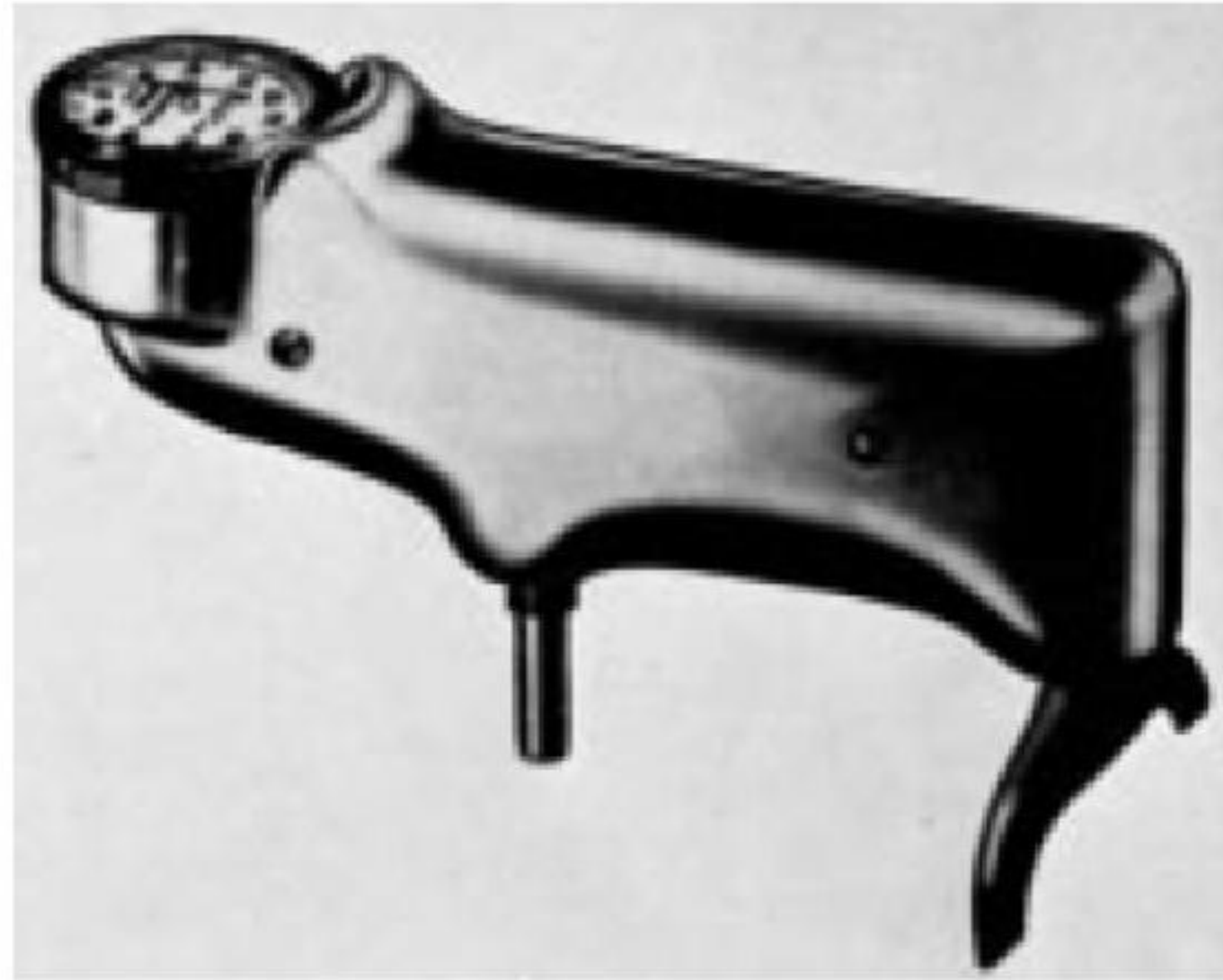
6.1 Indentor³—The indenter shall consist of a hardened steel truncated cone having an angle of 26° with a flat tip of 0.157 mm (0.0062 in.) in diameter. It shall fit into a hollow spindle and be held down by a spring-loaded plunger. See Fig. 2

6.2 Indicating Device—The indicating dial shall have 100 divisions, each representing a depth of 0.0076-mm (0.0003-in.) penetration. The higher the reading is, the harder the material is.

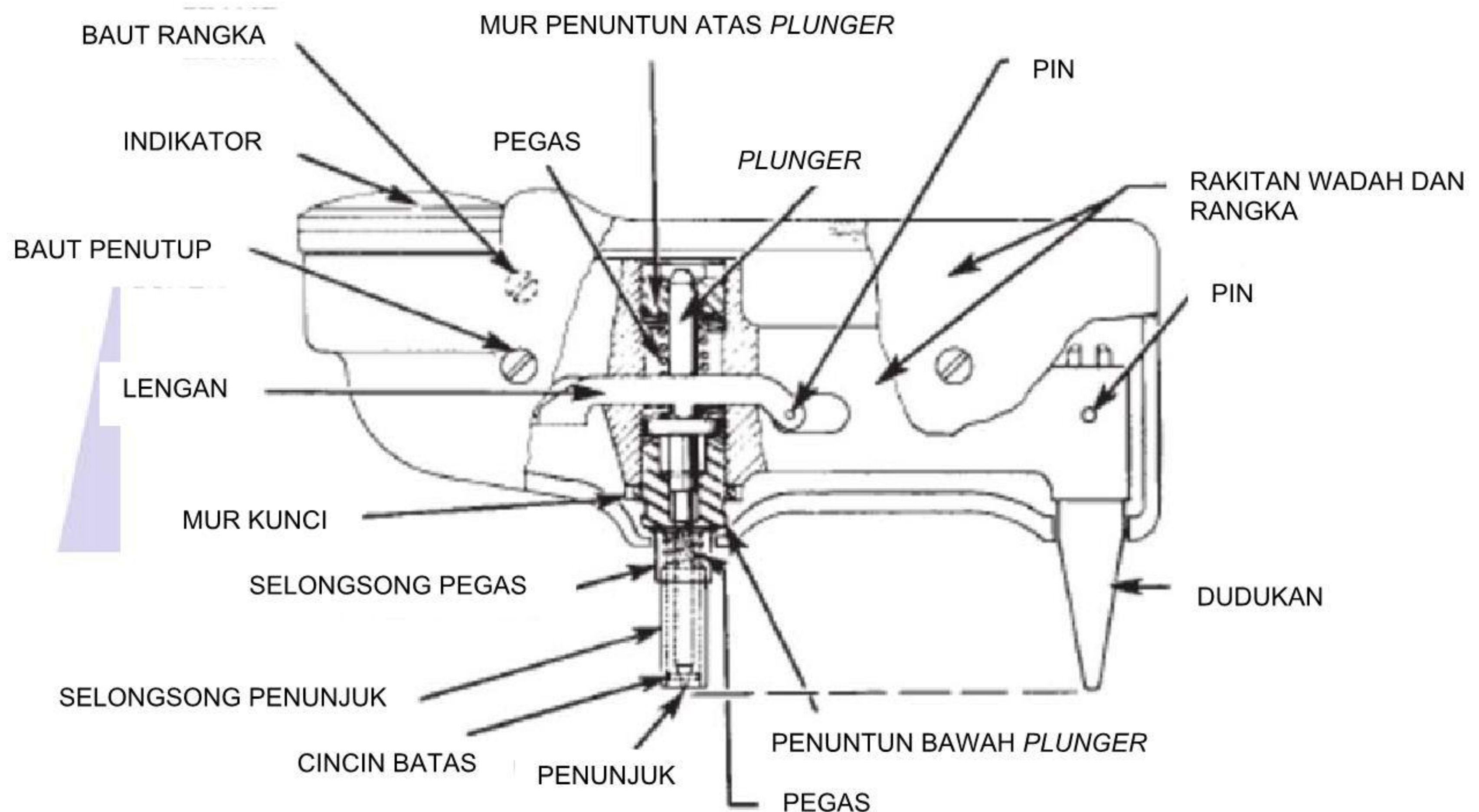
6.3 Calibration Standards—"Hard" and "soft" aluminum alloy disks supplied by the manufacturer of the instrument. Other disks should not be used, even if they are of the same alloy and temper as the manufacturer's disks, as the hardness of aluminum varies within any given alloy-temper parameter.

6.4 A smooth glass plate is also needed.

³ The sole source of supply of the apparatus known to the committee at this time is Eurotherm/Barber-Colman, 741-F Miller Drive, Leesburg, VA 20175-8993. If you are aware of alternative suppliers, please provide this information to ASTM International Headquarters. Your comments will receive careful consideration at a meeting of the responsible technical committee,¹ which you may attend.



Gambar 1 - Impressor Barcol



Gambar 2 - Diagram Impressor Barcol

7 Spesimen uji

7.1 Bidang permukaan yang diuji harus halus dan bebas dari cacat mekanis.

7.2 *Dimensi*—Tebal spesimen uji harus minimal 1,5 mm (1/16 inci) dan cukup besar untuk menjamin jarak minimal sebesar 3 mm (1/8 inci) pada semua arah dari titik indenter sampai tepi spesimen, sama seperti dari titik uji ke titik uji.

8 Persiapan dan pengoperasian peralatan

8.1 Persiapan dan pengoperasian Model 934-1 dan Model 935 adalah identik. Tempatkan impressor dan material yang akan diuji (atau cakram kalibrasi) pada suatu permukaan yang ditumpu kokoh, rata, keras, seperti batu, logam, atau keramik. Jika digunakan permukaan yang lebih lunak, dapat terjadi pembacaan instrumen yang keliru dan cenderung lebih kecil.



Figure 1 - Barcol Impressor

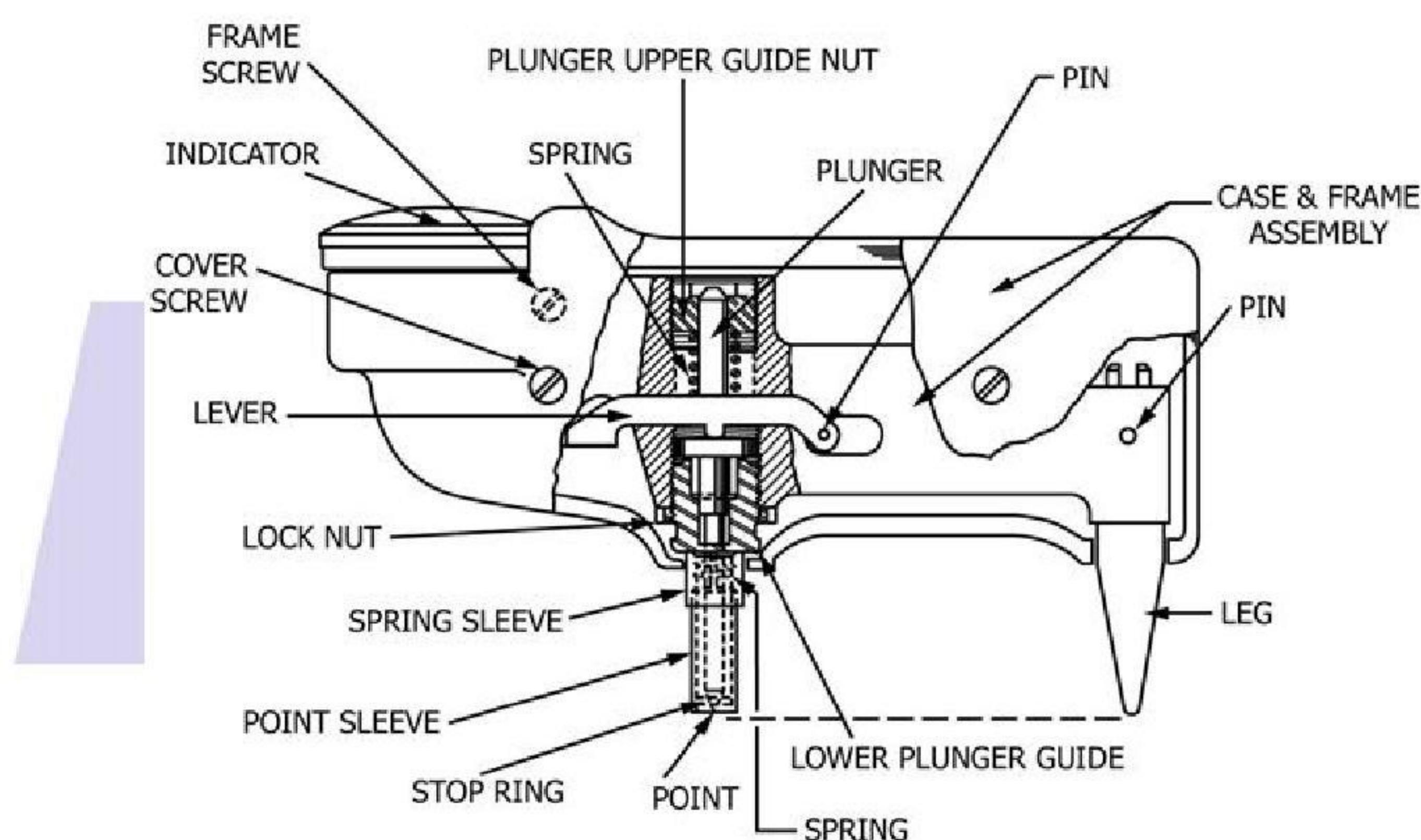


Figure 2 - Diagram of Barcol Impressor

7 Test Specimens

7.1 The testing area shall be smooth and free from mechanical defects.

7.2 Dimensions—Test specimens shall be at least 1.5 mm ($\frac{1}{16}$ in.) thick and large enough to ensure a minimum distance of 3 mm ($\frac{1}{8}$ in.) in any direction from the indenter point to the edge of the specimen, as well as from test point to test point.

8 Preparation and Operation of Apparatus

8.1 The preparation and operation of Models 934-1 and 935 are identical. Place the Impressor and the material to be tested (or the calibration disk) on a solidly supported, flat, hard, firm surface such as stone, metal, or ceramic. If softer supporting surfaces are used, a false low instrument reading may occur.

8.2 Atur ujung selongsong pada permukaan yang diuji. Pasang dudukan pada permukaan yang sama atau pada material yang kaku dengan ketebalan yang sama, sehingga indentor tegak lurus pada permukaan yang diuji. Pegang instrumen dengan kokoh antara dudukan dan ujung selongsong. Berikan beban tekan merata ke bawah dengan tangan dengan cepat, naikan tekanan sampai jarum mencapai nilai maksimum (CATATAN 3). Hati-hati agar tidak tergelincir atau tergores, sementara indentor dalam kondisi kontak dengan permukaan yang diuji. Catat pembacaan maksimum.

CATATAN 2 Jika dengan Impressor Model 935 diperoleh nilai-nilai di atas 90 maka direkomendasikan pengukuran dilakukan dengan Impressor Model 934-1. Jika dengan Impressor Model 934-1 diperoleh nilai-nilai kurang dari 20 maka direkomendasikan Impressor Model 935. Nilai-nilai di bawah 10 dengan menggunakan Impressor Model 935 tidak tepat dan tidak harus dilaporkan.

CATATAN 3 Penyimpangan (*drift*) pada pembacaan dari nilai-nilai maksimum mungkin terjadi pada beberapa material dan bisa jadi tidak linier terhadap waktu.

9 Kalibrasi

Dengan penuntun atas *plunger* mundur sampai menyentuh pegas, tempatkan impressor pada permukaan kaca dan tekan ke bawah sampai ujung dipaksa mundur ke penuntun bawah *plunger*. Bacaan indikator sekarang harus 100. Jika tidak, longgarkan sekrup kunci dan putar penuntun *plunger* bawah masuk atau keluar supaya diperoleh pembacaan 100. Selanjutnya, baca cakram paduan aluminum “keras” yang dipasok oleh pabrik pembuat impressor dan, jika perlu, sesuaikan pembacaan dalam rentang yang ditandai pada cakram. Kemudian lakukan hal yang sama dengan cakram “lunak”. Jika pembacaan ini tidak dapat diperoleh, pengukuran yang berurutan tersebut tidak dapat diterima.

10 Pengkondisian

10.1 Pengkondisian – Kondisikan spesimen-spesimen uji pada $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$) dan kelembaban relatif $50\% \pm 10\%$ tidak kurang selama 40 jam sebelum diuji sesuai dengan prosedur A ASTM D618, kecuali disyaratkan lain dalam kontrak atau spesifikasi material ASTM yang berkaitan. Pada kasus-kasus terjadi ketidakcocokan, toleransi harus $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1,8^{\circ}\text{F}$) dan $\pm 5\%$ kelembaban relatif.

10.2 Kondisi pengujian –Lakukan pengujian pada atmosfir laboratorium standar $23^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ($73,4^{\circ}\text{F} \pm 3,6^{\circ}\text{F}$) dan kelembaban relatif $50\% \pm 10\%$, kecuali disyaratkan lain dalam kontrak atau relevan dengan spesifikasi material ASTM. Pada kasus-kasus terjadi ketidakcocokan, toleransi harus $\pm 1^{\circ}\text{C}$ ($\pm 1,8^{\circ}\text{F}$) dan $\pm 5\%$ kelembaban relatif.

11 Prosedur

11.1 Amati tindakan pencegahan pada Pasal 8, buat pengukuran pada spesimen yang harus diuji (CATATAN 4). Pengujian tidak boleh dilakukan dalam jarak 3 mm (1/8 inci) dari tepi spesimen atau dari pengujian lain.

CATATAN 4 Permukaan lengkung kemungkinan lebih sulit untuk ditumpu. Bila diberi beban, aksi lentur dan pegas pada spesimen harus dihindarkan.



8.2 Set the point sleeve on the surface to be tested. Set the legs on the same surface or on solid material of the same thickness, so that the indenter is perpendicular to the surface being tested. Grasp the instrument firmly between the legs and point sleeve. Apply a uniform downward force quickly, by hand, increasing the force on the case until the dial indication reaches a maximum (Note 3). Take care to avoid sliding or scraping while the indenter is in contact with the surface being tested. Record the maximum reading.

NOTE 2 It is recommended that measurements be made with the Model 934-1 Impressor when values above 90 are obtained with the Model 935 Impressor and that measurements be made with the Model 935 Impressor when values less than 20 are obtained with the Model No. 934-1 Impressor. Values below 10 using the Model 935 Impressor are inexact and should not be reported.

NOTE 3 Drift in readings from the maximum occurs in some materials and can be nonlinear with time.

9. Calibration

With the plunger upper guide backed out until it just engages the spring, place the Impressor on a glass surface and press down until the point is forced all the way back into the lower plunger guide. The indicator should now read 100. If it does not, loosen the lock-nut and turn the lower plunger guide in or out to obtain a 100 reading. Next, read the "hard" aluminum alloy disk supplied by the manufacturer of the Impressor and, if necessary, adjust so that the reading is within the range marked on the disk. Then do the same with the "soft" disk. If these readings cannot be obtained, subsequent measurements are not valid.

10 Conditioning

10.1 Conditioning—Condition the test specimens at $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ($73.4^\circ\text{F} \pm 3.6^\circ\text{F}$) and 50 ± 10 % relative humidity for at least 40 h prior to test in accordance with Procedure A of Practice D618, unless otherwise specified by the contract or relevant ASTM material specification. In cases of disagreement, the tolerances shall be $\pm 1^\circ\text{C}$ ($\pm 1.8^\circ\text{F}$) and ± 5 % relative humidity.

10.2 Test Conditions—Conduct tests in the standard laboratory atmosphere of $23 \pm 2^\circ\text{C}$ ($73.4 \pm 3.6^\circ\text{F}$) and 50 ± 10 % relative humidity, unless otherwise specified by the contract or relevant ASTM material specification. In cases of disagreement, the tolerances shall be $\pm 1^\circ\text{C}$ ($\pm 1.8^\circ\text{F}$) and ± 5 % relative humidity.

11 Procedure

11.1 Observing the precautions of Section 8, make measurements on the specimens to be tested (Note 4). Indentations should not be made within 3 mm ($\frac{1}{8}$ in.) of the edge of the specimen or of other indentations.

NOTE 4 Curved surfaces are more difficult to support. When the load is applied, bending and spring action in the specimen should be avoided.

12 Jumlah pembacaan

12.1 Buat sedikitnya 10 pengukuran kekerasan pada posisi yang berbeda pada spesimen, dengan jarak sesuai dengan panduan yang didefinisikan dalam 11.1.

CATATAN 5 Aplikasi Impressor Barcol pada material plastik yang diperkuat (tidak homogen) akan menghasilkan variasi lebih besar pada pembacaan kekerasan daripada material yang tidak diperkuat (homogen). Variasi yang lebih besar dapat disebabkan terutama akibat perbedaan kekerasan antara resin dan material pengisi pada kontak dengan indenter yang diameternya lebih kecil.

13 Laporan

13.1 Laporkan informasi berikut:

13.1.1 Identifikasi material yang diuji,

13.1.2 Pengkondisian spesimen,

13.1.3 Nomor model impressor,

13.1.4 Jumlah pembacaan yang dilakukan,

13.1.5 Nilai rata-rata kekerasan yang dibulatkan sampai pembacaan skala penuh terdekat

13.1.6 Tanggal pengujian, dan

13.1.7 Nomor standar metode uji dan tanggal publikasi/revisi.

14 Presisi dan bias⁴

14.1 Tidak ada pernyataan presisi menggunakan Model 935 yang dapat disajikan saat ini.

14.2 Tabel 1 didasarkan pada *round robin* yang dilakukan pada tahun 1981, sesuai dengan ASTM E691, yang melibatkan 5 (lima) material yang diuji oleh 9 (sembilan) laboratorium menggunakan Model No. 934-1. Untuk setiap material, semua contoh uji disiapkan oleh sumber yang sama. Setiap laboratorium memperoleh tiga hasil uji untuk setiap material. Untuk material berikut, jumlah terindikasi dari determinasi individual dirata-ratakan untuk menghitung setiap hasil uji sebagai berikut:

Material	Jumlah penentuan menggunakan Model No. 934-1
SAN	8
BMC	22
SAN diperkuat dengan 20% serat kaca	22
Lembar poliester dilaminasi (termoset)	16
SMC (kompon cetakan lembaran)	16

⁴ Data pendukung telah diarsipkan di ASTM International Headquarters dan dapat diperoleh dengan memohon Research Report RR:D20-1087.

12 Number of Readings

12.1 Make a minimum of ten determinations of hardness at different positions on the specimen, spaced according to the guidelines defined in 11.1.

NOTE 5 Application of the Barcol Impressor to reinforced plastic (non-homogeneous) materials will produce greater variation in hardness readings than on non-reinforced (homogeneous) materials. This greater variation is mainly caused by the difference in hardness between resin and filler materials in contact with the small diameter indenter.

13 Report

13.1 Report the following information:

13.1.1 Identification of material tested,

13.1.2 Conditioning of specimen,

13.1.3 Model number of Impressor,

13.1.4 Number of readings taken,

13.1.5 Average of hardness values rounded to the nearest whole scale reading,

13.1.6 Date of test, and

13.1.7 Test method number and published/revision date.

14 Precision and Bias⁴

14.1 No precision statement using Model 935 can be offered at this time.

14.2 Table 1 is based on a round robin conducted in 1981, in accordance with Practice E691, involving five materials tested by nine laboratories using Model No. 934-1. For each material, all the samples were prepared at one source. Each laboratory obtained three test results for each material. For the materials shown, the indicated number of individual determinations were averaged to calculate each test result as follows:

Material	No. of Determinations using Model No. 934-1
SAN	8
BMC	22
SAN reinforced with 20 % glass	22
Polyester Mat Laminate (thermoset)	16
SMC (sheet molding compound)	16

⁴ Supporting data have been filed at ASTM International Headquarters and may be obtained by requesting Research Report RR:D20-1087.

Tabel 1 - Data presisi untuk Model No. 934-1

Material	Nilai dalam satuan kekerasan Barcol				
	Rata-rata	S_r^A	S_R^B	I_r^C	I_R^D
SAN	35	1,04	2,93	3	8
BMC	39	0,95	3,75	3	11
SAN diperkuat	44	1,11	2,25	3	6
Poliester dilaminasi	55	1,45	1,93	4	5
SMC	61	1,14	2,15	3	6

^A S_r = standar deviasi dari nilai rata-rata dalam laboratorium.
^B S_R = standar deviasi dari nilai rata-rata antar laboratorium.
^C $I_r = 2,83 S_r$.
^D $I_R = 2,83 S_R$.

(**PERHATIAN** – Penjelasan I_r dan I_R (14.3 – 14.3.3) berikut hanya dimaksudkan untuk menyajikan cara yang mempermudah perhitungan presisi pendekatan metode uji ini. Data pada Tabel 1 tidak boleh diterapkan secara ketat sebagai kriteria penerimaan atau penolakan material, karena data tersebut spesifik dengan *round robin* dan mungkin tidak dapat mewakili lot-lot, material, atau laboratorium lainnya. Pengguna metode uji ini harus menerapkan prinsip-prinsip yang digariskan pada ASTM E 691 untuk menghasilkan data spesifik sesuai laboratorium dan material, atau antara laboratorium-laboratorium yang spesifik. Prinsip-prinsip pada 14.3 - 14.3.3 akan valid untuk data-data tersebut.).

14.3 Konsep dari I_r dan I_R – Jika S_r dan S_R dihitung dari sekumpulan data yang jumlahnya mencukupi, dan untuk hasil uji yang dirata-ratakan dari sejumlah penentuan pada 14.2.

14.3.1 Repitabilitas, I_r (membandingkan dua hasil uji untuk material yang sama, diperoleh dengan operator yang sama menggunakan Impresor Barcol yang sama pada hari yang sama) – Contoh uji yang diwakili oleh dua hasil uji dianggap tidak memiliki kekerasan ekivalen jika hasil uji berbeda lebih dari nilai I_r untuk material dan kondisi tersebut.

14.3.2 Reprodusibilitas, I_R (membandingkan dua hasil uji untuk material yang sama, yang diperoleh dengan operator berbeda menggunakan Impresor Barcol berbeda pada hari yang berbeda) – Contoh uji yang diwakili oleh dua hasil uji dianggap tidak memiliki kekerasan ekivalen jika hasil uji berbeda lebih dari nilai I_R untuk material dan kondisi tersebut.

14.3.3 Semua keputusan sesuai dengan 14.3.1 dan 14.3.2 harus mempunyai probabilitas kebenaran 95% (0,95).

14.3.4 Bias–Tidak ada standar yang dikenal sebagai dasar estimasi bias untuk metode uji ini.

15 Kata kunci

15.1 Impresor kekerasan Barcol; Model 934-1 dan 935; kekerasan; kekerasan indentasi; plastik kaku.

Table 1 - Precision Data for Model No. 934-1

Material	Values in Units of Barcol Hardness				
	Rata-rata	S_r^A	S_R^B	I_r^C	I_R^D
SAN	35	1.04	2.93	3	8
BMC	39	0.95	3.75	3	11
Reinforced SAN	44	1.11	2.25	3	6
Polyester laminate	55	1.45	1.93	4	5
SMC	61	1.14	2.15	3	6

^A S_r = within-laboratory standard deviation of the average.
^B S_R = between-laboratories standard deviation of the average.
^C $I_r = 2.83 S_r$.
^D $I_R = 2.83 S_R$.

(Warning—The following explanations of I_r and I_R (14.3 – 14.3.3) are only intended to present a meaningful way of considering the approximate precision of this test method. The data in Table 1 should not be rigorously applied to acceptance or rejection of material, as those data are specific to the round robin and may not be representative of other lots, materials, or laboratories. Users of this test method should apply the principles outlined in Practice E691 to generate data specific to their laboratory and materials, or between specific laboratories. The principles of 14.3 – 14.3.3 would then be valid for such data.)

14.3 Concept of I_r and I_R —If S_r and S_R were calculated from a large enough body of data, and for test results that were averages from the numbers of determinations stated in 14.2:

14.3.1 Repeatability, I_r —(Comparing two test results for the same material, obtained by the same operator using the same Barcol Impressor on the same day)—The samples represented by the two test results should be regarded as not having equivalent hardness if the test results differed by more than the I_r value for that material and condition.

14.3.2 Reproducibility, I_R —(Comparing two test results for the same material, obtained by different operators using different Barcol Impressors on different days)—The samples represented by the two test results should be regarded as not having equivalent hardness if the test results differed by more than the I_R value for that material and condition.

14.3.3 Any judgment in accordance with 14.3.1 and 14.3.2 would have an approximate 95 % (0.95) probability of being correct.

14.4 Bias—There are no recognized standards on which to base an estimate of bias for this test method.

15 Keywords

15.1 Barcol Hardness Impressor; Models 934-1 and 935; hardness; indentation hardness; rigid plastics

Ringkasan perubahan

Komite D20 telah mengidentifikasi lokasi perubahan dari standar ini sejak terbitan terakhir (D2583 - 13) yang mungkin berpengaruh terhadap penggunaan standar ini. (September 1, 2013).

(1) Merevisi Catatan 5 berdasarkan variasi yang diharapkan antara material yang homogen dan non-homogen.

Komite D20 telah mengidentifikasi lokasi perubahan dari standar ini sejak terbitan terakhir (D2583 - 07) yang mungkin berpengaruh terhadap penggunaan standar ini. (March 15, 2013)

- (1) Merevisi 10.1 dan 10.2 untuk merefleksikan toleransi saat ini untuk standar suhu dan kondisi kelembaban relatif untuk atmosfer laboratorium berdasarkan D618 (Prosedur A)
- (2) Merevisi 12.1 dan Catatan 5 pada "Nomor Pembacaan" untuk merefleksikan penyederhanaan pengukuran "minimum 10".
- (3) Menghapus Tabel 1 yang lama.
- (4) Penomoran ulang Tabel 2 dan mengoreksi referensi pada 14.2.





Summary of changes

Committee D20 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (D2583 - 13) that may impact the use of this standard. (September 1, 2013)

(1) Revised **Note 5** regarding expected variation between homogeneous and non-homogeneous materials.

Committee D20 has identified the location of selected changes to this standard since the last issue (D2583 - 07) that may impact the use of this standard. (March 15, 2013)

- (5) Revised **10.1** and **10.2** to reflect current tolerances for standard temperature and relative humidity conditions for laboratory atmospheres according to Practice **D618** (Procedure A).
- (6) Revised **12.1** and **Note 5** on the "Number of Readings" to reflect a simplified "minimum of 10" measurement.
- (7) Deleted old Table 1.
- (8) Renumbered Table 2 and corrected the reference in **14.2**.



Informasi pendukung terkait perumus standar

[1] Komite Teknis Perumus SNI

Komite Teknis 83-01 Industri Karet dan Plastik

[2] Susunan keanggotaan Komite Teknis 83-01 Industri Karet dan Plastik

Ketua : Teddy Caster Sianturi
Wakil ketua : Sutijono Ontorikso
Sekretaris : Ardyawan Priyatmoko
Anggota :
1. Rizky Aditya Wijaya
2. Henry Chevalier
3. Ismariny
4. Titik Purwati Widowati
5. Guntarti Supeni
6. Kurnia Hanafiah
7. Adi Prabowo Dukri
8. Dadang Suparto
9. M. Sujito
10. C. Yuwono Sumasto
11. Adi Cifriadi
12. Herbert Erwin Fredy Manurung

[3] Konseptor RSNI

Adi Prabowo Dukri

[4] Sekretariat pengelola Komite Teknis perumus SNI

Pusat Standardisasi Industri
Badan Penelitian dan Pengembangan Industri
Kementerian Perindustrian
Jl. Jenderal Gatot Subroto Kav. 52-53, Jakarta Selatan - 12950